

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-097460

(43)Date of publication of application : 24.07.1980

(51)Int.Cl.

C23C 1/08

(21)Application number : 54-005942

(71)Applicant : HITACHI ZOSEN CORP

(22)Date of filing : 20.01.1979

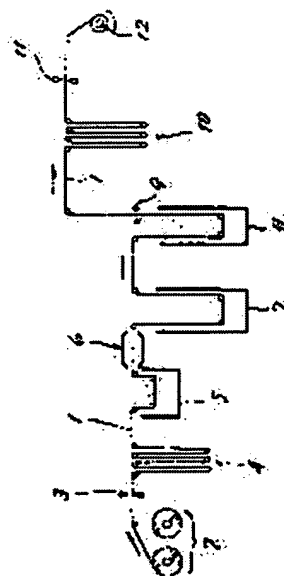
(72)Inventor : KITAZAWA KOJI
SHIMIZU SHIGEO

(54) MANUFACTURE OF ALUMINUM CLAD STAINLESS STEEL

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an Al-clad stainless steel having a high workability and corrosion resistance in sulfur atmosphere by forming Al-coated layer with molten Al on austenitic stainless steel material at a specific temperature.

CONSTITUTION: 18-8 austenitic stainless steel plate 1 is degreased and cleaned in water wash tank 5, and is dried in dryer 6. The steel plate 1 is then preheated at preheater 7 consisting of flux bath to 690W750°C, and is passed through molten Al tank 8 at about 700°C to coat Al on the stainless steel plate 1. Al coating processed at this temperature prevents non-ductile Fe-Al alloy layer to form between the stainless steel and Al layer. This further prevents the mother material stainless steel to dissolve into Al layer. As a result, this process provides Al-clad austenitic stainless steel plate having a high workability and high resistance to S atmosphere such as H₂S.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭55-97460

⑰ Int. Cl.³
C 23 C 1/08

識別記号

庁内整理番号
7178-4K

⑱ 公開 昭和55年(1980)7月24日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

① アルミニウム被覆ステンレス鋼の製造方法

② 発明者 清水重雄

大阪市西区江戸堀1丁目6番14
号日立造船株式会社内

③ 特 願 昭54-5942

④ 出 願 昭54(1979)1月20日

⑤ 出 願 人 日立造船株式会社

⑥ 発明者 北沢孝次

大阪市西区江戸堀1丁目6番14
号日立造船株式会社内

大阪市西区江戸堀1丁目6番14
号

⑦ 代理人 弁理士 森本義弘

明 細 書

1. 発明の名称

アルミニウム被覆ステンレス鋼の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 所定形状のオーステナイト系ステンレス鋼を800~750℃に予熱し、次にこれを800~750℃の溶解アルミニウム中に浸漬して、上記ステンレス鋼の表面をアルミニウムにより被覆することを特徴とするアルミニウム被覆ステンレス鋼の製造方法。

3. 発明の詳述な説明

本発明はアルミニウム被覆ステンレス鋼の製造方法に関する。

最近の石油化学、合成化学、その他反応と熱を扱う工学の分野の発展は著しいものがあり、また省エネルギー化、安価なエネルギーの活用などが検討されている。その検討の一例として、機器の熱効率向上のため、操業温度圧力の上昇、排熱の回収利用、低品位燃料の使用などが挙げられている。これらはいずれも機器を構成する材料の使用

条件を過酷にするものである。そこで本発明で優れた性質の材料の開発が強く要望されている。

とくに石油化学、合成化学に用いられる反応塔、熱交換器、換熱部品などは高温で酸化水素、硫酸ガス雰囲気にならされ、高温強度と材料の腐食が問題となる。従来、これらに用いられるパイプ鋼は中、高温用炭素鋼(STB鋼)、低クロムモリブデン鋼(2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo)にアルミニウムを被覆処理した材料が採用されているが、操業条件の過酷化、特に操業温度、圧力の上昇を考えると、これらの材料では強度が不足する。またステンレス鋼、特にオーステナイト系ステンレス鋼(150Cr-8Ni鋼、180Cr-10Ni-2Mo)は高温強度があり、優れた加工性、耐食性を有するため、広く反応容器、配管などに採用されているが、180Cr-8Ni鋼の場合、高温度(700℃~800℃)で使用すると表面が酸化スケールがし、厚い酸化被膜を形成する。その酸化被膜は剥離しやすく、くり返し使用していると母材がやせて使えなくなる。さらに母材中にNi成分を含むため、高温の酸化水素雰囲気中では酸

化ニッケル (Ni) となり、腐食され、H₂ を含まないステンレス鋼や鉄鋼より著しく耐食性が低下するため、腐化水素雰囲気中では使えない。また H₂ を含まないフェライト系ステンレス鋼は多くの優れた性質を有するが、加工性が悪く、用途が限られてくる。そこで腐蝕強度に優れたオーステナイト系ステンレス鋼の表面に腐化水素などの腐蝕雰囲気によって優れた耐食性を有するアルミニウムを被覆すれば、かかる問題点を解消することができる。アルミニウム被覆処理の方法には二つあり、それぞれ特長、欠点を有する。

まず粉末アルミニウムないしアルミニウム合金に材料を包めて高温に加熱し強放熱する固体拡散法 (カロライジング法) では、材料の表面に 30 wt% 以下の鉄-Al 拡散層が約 100 μm 程度形成される。この拡散層は、金属の伸びしかおされないため、その後の加工は不可能である。無理な取扱いをすると脆化が生じ、耐食性が逆に劣化するのみならず、脆化が鋭い剪欠きになるため材料のじん性が著しく低下する。したがって表面

(3)

をアルミニウム浴 (99% Al) 中に浸漬した場合における合金層形成量ならびに溶解量に及ぼす浸漬温度の影響は第 1 図に示すとうりである。図によれば温度 660℃ (Al の溶解温度) ~ 690℃ までは合金層が形成され、母材の減肉量も大きい。しかるに 690℃ を境として 690℃ 以上の温度で合金層は形成されず、母材の減肉量も少なくなるがさらに高温になると母材の減肉量は増す。したがってステンレス鋼上に合金層の無い Al 層を形成させるには、少なくとも 690℃ 以上の温度が必要で、さらにステンレス鋼の溶解量を抑え浴中の不純物を少なくするには浸漬温度は 750℃ 以下が望ましい。

本発明はかかる事実を鑑み、前記後者の方法を改良して、かかる方法の有する問題点を完全に解消したアルミニウム被覆ステンレス鋼の製造方法を提案するものである。

以下、本発明の一実施例を第 2 図および第 3 図に基づいて説明する。第 2 図において (a) は SUS 304 (18Cr-8Ni) のオーステナイト系ステンレス鋼からなる薄板、(b) はアンコイラー、(c) は切断装置

(4)

処理後の状態、取付けなどには使用を期さねばならない。さらに処理には高温 (800℃ ~ 1000℃) で長時間 (数分 ~ 10 分以上) が必要のため、処理費用が高くつくばかりでなく、材料の結晶粒の粗大化が起こり、機械的性質が劣化する。

もう一つの方法であるところの溶液アルミニウム中に材料を浸漬し、表面にアルミニウムを付着させる溶液浸漬法 (アルマー法) では、短時間で良いが、材料表面に Al の他に鉄-Al 合金層が形成され、この合金層の伸びは全く期待できず、その後の加工は不可能である。したがって処理後において加工性を与えるには合金層を薄くするか、全く無くす他はない。そこで従来溶液アルミニウム浴に H₂ などを 10 多重量部添加し、合金層の形成を抑制している。Si などの不純物の添加はアルミニウム浴の質を悪くするとともに浸漬により材料が浴中に溶け出す量が増し、浴中不純物量の増大、フロス (不純物の沈殿) の発生など問題を増す。

ところで SUS 304 (18Cr-8Ni) のステンレス鋼

(5)

装置、(d) はストレーザループカー、(e) は水洗槽、(f) は乾燥装置、(g) は予熱槽、(h) は溶解アルミニウム槽、(i) は冷風吹き出しノズル、(j) はストレーザループカー、(k) は切断装置、(l) は巻取り装置である。

上記構成において、薄板 (a) を水洗槽 (e) において水洗し、表面の油膜を脱脂した後、乾燥装置 (f) により乾燥し、次にこの薄板 (a) を予熱槽 (g) 中に浸漬し、690 ~ 750℃ に予熱する。ここで予熱する理由は、冷たいままの薄板 (a) を溶解アルミニウム槽 (h) 中に浸漬すると、昇温中に 650 ~ 690℃ の温度範囲で薄板 (a) 上に合金層が形成され、さらに昇温すると、この合金層が浴中に溶解して浴中不純物量が増加し、また母材、すなわち薄板 (a) が減少するからである。予熱槽 (g) の予熱浴としては、フラックス浴 (例えば NaOH、Na₂CO₃、Na₂SiF₆、AlF₃ など配合したもの) が望ましい。700℃ 程度まで予熱した薄板 (a) を同じく 700℃ 程度の溶解アルミニウム槽 (h) 中に浸漬すれば、合金層の形成を無くして、しかも母材の溶解が少ない状態にすることが出来る。次に所要時間 (短かいほど良い) 浸漬

(6)

した後、薄板(1)を溶解アルミニウム槽(4)から速早く引き上げ、ノズル側から吹き出る冷風により690〜750℃の間を急冷すれば良い。圧縮ガスの吹き付けは付着A量を増加する上で好ましく、平面の付着A量分布が均一になるなど利点がある。しかし表面のA量が凝縮する600℃以下の温度では、冷風の吹き付けによる利点が少なく、急冷による内部残留応力の発生などが予想されるため、薄板(1)の引き上げ時だけで十分であるし、冷風を吹き付けなくても、急冷でも必要な冷却速度が得られる。

第8図は本発明実施例によつて得られたアルミニウム被覆ステンレス鋼板の断面組織顕微鏡写真を示す。図において(1)は SUS 304 (18Cr-8Ni) のステンレス鋼板、(2)はアルミニウム層であつて、該アルミニウム層(2)とステンレス鋼(1)との間に合金層は見られない。

上記実施例では薄板(1)を例として説明したが、これ以外にパイプ製、構造部材など種々のステンレス系材料全般に適用できるのはいうまでもない。

(1)

(1) … ステンレス鋼からなる薄板、(2) … 予熱槽、
(4) … 溶解アルミニウム槽

代理人 森 本 鐵 弘

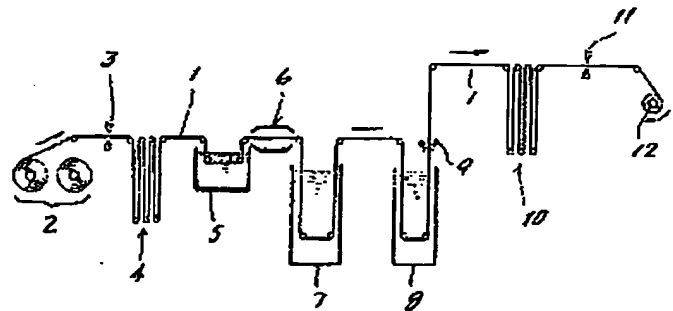
以上述べたごとく本発明のアルミニウム被覆ステンレス鋼の製造方法によれば、所定形状のオーステナイト系ステンレス鋼を690〜750℃に予熱し、次にこれを690〜750℃の溶解アルミニウム中に浸漬し、上記ステンレス鋼の表面をアルミニウムにより被覆するものであるから、ステンレス鋼とアルミニウム層との間に合金層が生じず、ステンレス鋼の溶解を少なくすることができるものである。したがつてオーステナイト系ステンレス鋼の特長であるところの強度性、加工性に優れ、またアルミニウムの特長であるところの酸化水素などの腐蝕雰囲気下で優れた耐食性を示すものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図はステンレス鋼をアルミニウム浴に浸漬した場合における浸漬温度と母材液少厚さおよび合金層厚さとの関係を示すグラフ、第2図および第3図は本発明の一実施例を示し、第2図は被覆手順を示す概略説明図、第3図はアルミニウム被覆ステンレス鋼の断面組織顕微鏡写真である。

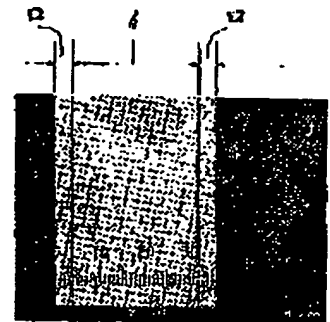
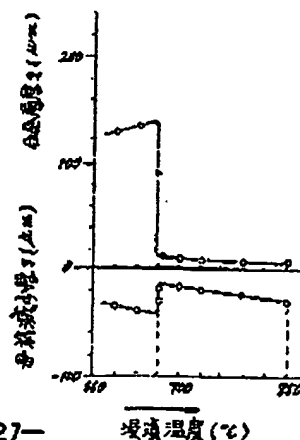
(2)

第2図



第1図

第3図



(3)